

# EJERCICIOS

# PRODUCTIVIDAD

**1.** En abril de 1998, la empresa Hermanos Bonilla obtuvo una producción de 5.000 unidades empleando 2.000 unidades de mano de obra, 1.500 unidades de materiales y 1.500 unidades de energía. En mayo, del mismo año, obtuvieron la misma producción empleando las mismas unidades de materiales, 1.300 unidades de energía y 2.000 unidades de mano de obra.

Se pide:

- La productividad obtenida en abril.
- La productividad obtenida en el mes de mayo.
- Mes en que la productividad fue mayor.

## PROBLEMAS.

Solución del ejercicio nº 1.

a) La productividad obtenida en abril.

$$\text{Productividad global} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Valor de los factores productivos empleados}} = \frac{5.000}{2.000 + 1.500 + 1.500} = 1$$

b) La productividad obtenida en mayo.

$$\text{Productividad global} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Valor de los factores productivos empleados}} = \frac{5.000}{2.000 + 1.500 + 1.300} = 1,04$$

c) Mes en que la productividad fue mayor.

La productividad global fue más elevada en el mes de mayo en un 4%, respecto al mes de abril.

**2.** En la siguiente tabla se recogen las ventas para dos años de dos productos (A y B) que comercializa la empresa "Euroman". En la sección inferior aparecen detallados los consumos de una serie de factores para cada producto para el año 2002.

	Producto A	Producto B
Ventas	600	610
Capital	48	25
Mano de obra	105	120
Materias primas	115	100
Energía	85	60

a) **¿Qué es la productividad?** La productividad mide la capacidad (aptitud) que tiene uno o varios factores productivos para producir uno o varios productos distintos.

**¿Cómo se calcula?** La productividad se mide como cociente entre la producción obtenida con respecto a los factores empleados en la misma.

### ¿Cómo se podría aumentar?

Las fuentes para aumentar la productividad se pueden clasificar atendiendo al plazo de tiempo considerado:

Mejora de la productividad a corto plazo: las medidas se basan en suponer que las condiciones estructurales, como tamaño de la empresa, grado de capitalización y nivel de inversiones, permanecen constantes. Estas medidas vienen del mejor aprovechamiento de los recursos actualmente disponibles (materiales, instalaciones, y personal especializado). Entre las medidas a corto plazo están:

- Estudio y mejora de métodos de trabajo, tendentes a reducir la fatiga y utilizar más racionalmente la energía física.
- Estudios y reducción de tiempos de trabajo.
- Seguimiento y control de los nuevos métodos y tiempos de trabajo.
- Mejora de la organización interna.
- Aumento de la motivación de los trabajadores y mejora del clima laboral.
- Aumento de la calidad en todas sus dimensiones.

Mejora de la productividad a medio plazo:

- Tipificación de productos: consiste en reducir la variedad de tamaños, calidades, presentaciones, etcétera, de todos o algunos de los productos que se fabrican.
- La normalización se refiere a la reducción del número de operaciones y tareas que forman los procesos productivos, estableciendo patrones de referencia para hacer comparaciones.

Mejora de la productividad a largo plazo: implica un aumento de la capitalización interna, es decir, de la relación entre capital y trabajo.

### b) ¿Cuál es la productividad de cada uno de los factores para cada producto?

Productividad individual para el Producto A		Productividad individual para el Producto B	
Capital	Productividad = $\frac{600}{48} = 12,5$	Capital	Productividad = $\frac{610}{25} = 24,4$
Mano de obra	Productividad = $\frac{600}{105} = 5,71$	Mano de obra	Productividad = $\frac{610}{120} = 5,08$
Materias Primas	Productividad = $\frac{600}{115} = 5,22$	Materias Primas	Productividad = $\frac{610}{100} = 6,1$
Energía	Productividad = $\frac{600}{85} = 7,06$	Energía	Productividad = $\frac{610}{60} = 10,17$

### c) ¿Cuál es la productividad para cada producto? ¿Y para la empresa globalmente?

- Productividad de A.

$$\text{Productividad A} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Coste de los factores productivos}} = \frac{600}{48 + 105 + 115 + 85} = 1,7$$

- Productividad de B.

$$\text{Productividad B} = \frac{\text{Valor de la producción}}{\text{Coste de los factores productivos}} = \frac{610}{25 + 120 + 100 + 60} = 2$$

### - Productividad global de la empresa.

$$\begin{aligned} \text{Productividad global} &= \frac{\text{Valor de la producción de la empresa}}{\text{Total de costes de los factores productivos}} = \\ &= \frac{600 + 610}{(48 + 105 + 115 + 85) + (25 + 120 + 100 + 60)} = 1,84 \end{aligned}$$

### 3. Explique las diferencias entre productividad de un factor y productividad global de la empresa

#### Productividad global.

Mide la capacidad para producir que presenta una combinación de factores productivos que intervienen en la producción de uno o varios bienes simultáneamente. Se define como un cociente cuya expresión general es:

$$\text{Productividad global} = \frac{\text{Valor de la producción obtenida}}{\text{Valor de los factores productivos empleados}}$$

Esta expresión supera los inconvenientes del empleo de las unidades físicas, permitiendo la homogeneización de las magnitudes al valorarlas en términos monetarios. Los valores que puede tomar este cociente son:

$$\text{Productividad Global} \begin{cases} \text{PG} > 1 \rightarrow \text{Los ingresos originados por la producción son mayores que los costes.} \\ \text{PG} = 1 \rightarrow \text{Los ingresos de la producción son iguales a los costes de los factores.} \\ \text{PG} < 1 \rightarrow \text{Los ingresos son menores a los costes (incurre en pérdidas).} \end{cases}$$

#### Productividad de un factor.

Aptitud o capacidad que tiene un factor productivo en la producción de un bien. Se pueden calcular productividades individuales para cada uno de los factores productivos que intervienen en la producción, aunque lo más habitual es el cálculo de la productividad de la mano de obra.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Unidades físicas del producto}}{\text{Unidades físicas de mano de obra (horas o personas)}}$$

A partir de este cociente, se puede deducir que a la empresa le interesará siempre que sea lo más elevado posible. En todo caso, el aumento de la productividad individual de un factor siempre contribuirá al aumento de la productividad global de la empresa siempre que el resto de los factores no sufran variaciones.

### 4. La empresa MEDICALSA que fabrica diferente material quirúrgico tiene previsto crear una nueva empresa para fabricar jeringuillas desechables, y en su primer año espera producir 4.550.000 unidades.

Para alcanzar este objetivo se le presentan tres alternativas:

**Alternativa 1:** emplear a 22 trabajadores a tiempo completo, con una jornada laboral de 1650 horas al año por trabajador.

**Alternativa 2:** emplear a 13 trabajadores a tiempo completo, con una jornada laboral de 1850 horas al año por trabajador.

**Alternativa 3:** emplear a 8 trabajadores a tiempo completo y 5 trabajadores a tiempo parcial (60%), con una jornada laboral de 2150 horas al año por trabajador (en jornada completa).

Se pide:

- Analizar la alternativa que presenta una productividad más favorable para la empresa
- Expresar en términos porcentuales cuánto más productiva es la alternativa elegida respecto a las otras dos
- Indicar algunas razones que lo expliquen

**a) Analizar la alternativa que presenta una productividad más favorable para la empresa**

Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Prod. $\frac{4.550.000}{22 \times 1.650} = 125,34 \text{ u.f./h}$	Prod. $\frac{4.550.000}{13 \times 1.850} = 189,19 \text{ u.f./h}$	Prod. $\frac{4.550.000}{8 \times 2.150 + 5 \times 1.290} = 192,39 \text{ u.f./h}$

La alternativa más productiva es la 3 ya que cada trabajador por hora, en promedio, produce 192,39 jeringuillas.

**b) Expresar en términos porcentuales cuánto más productiva es la alternativa elegida respecto a las otras dos**

$$\text{Alternativa 1} \quad \frac{192,39}{125,34} \times 100 - 100 = 53,49\%$$

$$\text{Alternativa 2} \quad \frac{192,39}{189,19} \times 100 - 100 = 1,69\%$$

**c) Indicar algunas razones que lo expliquen**

Si consideramos el número de horas totales que se emplean en la producción de las jeringuillas, obtenemos los siguientes resultados:

-Alternativa 1:  $22 \times 1.650 = 36.300$  horas al año.

-Alternativa 2:  $13 \times 1.850 = 24.050$  horas al año.

-Alternativa 3:  $8 \times 2.150 + 5 \times 1.290 = 23.650$  horas al año.

La alternativa 3 requiere de menos horas de trabajo y, sin embargo, se obtiene la misma producción que con las otras dos alternativas que emplean más horas. Lo más probable es que este resultado se explique la alternativa 3 supone una mejor organización del trabajo con el uso de más maquinaria que permite a incrementar la productividad de la mano de obra. Además, el empleo de trabajadores a tiempo parcial puede suponer un mayor incremento de productividad debido a que al trabajar menos horas sufren menos cansancio.

**5. La empresa Chocobón, cuya actividad es la elaboración de chocolate, tenía en el año 2003 una plantilla de 80 trabajadores. La producción del año fue de 850.000 kilogramos de chocolate, empleándose 1.920 horas de mano de obra por trabajador. Durante el año 2004, la empresa ha tenido que reducir su plantilla en un cincuenta por ciento. La producción del año ha sido de 910.000 kilogramos y el número de horas de mano de obra por trabajador fue el mismo que el año anterior. Con los datos anteriores se pide:**

**a) Calcular el valor de la productividad de la mano de obra de Chocobón en los dos años**

**- Productividad de la mano de obra en el año 2003.**

$$\text{Productividad mano de obra} \quad \frac{\text{Producción}}{\text{Número de horas totales}} \quad \frac{850.000}{80 \times 1.920} \quad 5,53 \text{ kg./hora - hombre}$$

**- Productividad de la mano de obra en el año 2004.**

$$\text{Productividad mano de obra} \quad \frac{\text{Producción}}{\text{Número de horas totales}} \quad \frac{910.000}{40 \times 1.920} \quad 11,85 \text{ kg./hora - hombre}$$

**b) Analizar la evolución de la productividad de la mano de obra.** La productividad individual de la mano de obra ha aumentado en un 114,29% entre los años 2003-04. Se observa que la empresa consigue en el año 2004 aumentar la producción empleando un menor número de trabajadores, cada uno de los cuales tiene la misma jornada laboral anual que en el año 2003. La razón de este resultado debe de ser un aumento en la mecanización de la producción que ha supuesto una reducción de la plantilla, junto con una mejora en los métodos de producción que viene utilizando la empresa

$$\text{Tasa Variación Porcentual} = \frac{\text{Productividad}_{2004} - \text{Productividad}_{2003}}{\text{Productividad}_{2003}} \times 100 = \frac{11,85 - 5,53}{5,53} \times 100 = 114,29\%$$

**c) Definir el concepto de productividad total o global para el factor mano de obra.** La productividad global mediría la capacidad de la mano de obra para la producción de un conjunto de productos que elabora la empresa, para los cuales se requiere el empleo de este factor. La medida que se utilizaría sería un cociente que relaciona el valor de la producción de los distintos bienes sobre el coste total de la mano de obra. Este cociente tiene que superar la unidad, porque en caso contrario supondría que la empresa está obteniendo pérdidas.

**6.** El gerente de la empresa MOBILITY, S.L. tiene previsto poner en marcha para primeros del año próximo una nueva línea de montaje de sillas de oficina, y en su primer año espera producir 900.000 unidades. Para conseguir este nivel de producción está analizando cuatro alternativas:

- Alternativa 1: contratar a 7 trabajadores a tiempo completo con una jornada laboral de 2.100 h. año por trabajador
- Alternativa 2: contratar a 11 trabajadores a tiempo completo con una jornada laboral de 1.850 h. año por trabajador.
- Alternativa 3: contratar a 5 trabajadores a tiempo completo y 4 trabajadores a tiempo parcial (55%) con una jornada laboral de 2.000 horas al año por trabajador (en jornada completa).
- Alternativa 4: contratar a 20 trabajadores a tiempo parcial (50%) con una jornada laboral de 1.950 horas al año por trabajador (en jornada completa).

a) Asesore al gerente de la empresa para que elija la alternativa que presenta una productividad más favorable

- Alternativa 1.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Número de horas totales}} = \frac{900.000}{7 \times 2.100} = 61,22 \text{ unidades/hora - hombre}$$

- Alternativa 2.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Número de horas totales}} = \frac{900.000}{11 \times 1.850} = 44,23 \text{ unidades/hora - hombre}$$

- Alternativa 3.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{900.000}{5 \times 2.000 + 4 \times 2.000 \times 0,55} = 62,5 \text{ unidades/hora - hombre}$$

- Alternativa 4.

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{900.000}{20 \times 1.950 \times 0,50} = 46,15 \text{ unidades/hora - hombre}$$

La alternativa mejor es la 3 porque supone que cada trabajador por hora produce, en promedio, 62,5 unidades.

b) Exprese en términos porcentuales cuánto más productiva es la alternativa elegida respecto a las otras tres

- En comparación con la alternativa 1.

$$\text{TV Productividad} = \frac{62,5}{61,22} \times 100 - 100 \quad 2,09\%$$

- En comparación con la alternativa 2.

$$\text{TV Productividad} = \frac{62,5}{44,23} \times 100 - 100 \quad 41,31\%$$

- En comparación con la alternativa 4.

$$\text{TV Productividad} = \frac{62,5}{46,15} \times 100 - 100 \quad 35,43\%$$

c) Indique, en términos generales, algunas razones que lo expliquen

La alternativa 3 requiere de menos horas de trabajo (14400 horas) y, sin embargo, se obtiene la misma producción que con las otras tres alternativas que emplean más horas (14.700 horas alternativa 1, 20.350 horas alternativa 2 y 19.500 horas alternativa 4). Lo más probable es que este resultado se explique a una mejor organización del trabajo con el uso de más maquinaria que permite a incrementar la productividad de la mano de obra, además el empleo de trabajo a tiempo parcial permite que los trabajadores estén menos tiempo en sus puestos reduciendo su agotamiento.

## EJERCICIOS PRODUCCIÓN Y COSTES

1. Una empresa aumenta la producción a medida que contrata a más trabajadores según el ritmo que puedes ver en la siguiente tabla:

Trabajadores	1	2	3	4	5
Output producido	15	30	50	60	65
Costes variables u.m.	200	400	600	800	1000

Además sabemos que tiene un alquiler por valor de 100 u.m. Completa la siguiente tabla:

Trabajadores	Q	Pme	Pmg	CF	CV	CT	Cme	Cmg
0	0	-	-	100	0	100	-	-
1	15	15	15	100	200	300	20	13,33
2	30	15	15	100	400	500	16,67	13,33
3	50	16,67	20	100	600	700	14	10
4	60	15	10	100	800	900	15	20
5	65	13	5	100	1000	1100	16,92	40

Siendo Q el output producido, Pme la productividad media, Pmg la productividad marginal, CF el coste fijo, CV el coste variable, CT el coste total, Cme el coste total medio y Cmg el coste marginal.

Recuerda del año pasado:

$$Pmg = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

## EJERCICIOS EFICIENCIA TÉCNICA Y ECONÓMICA

1. Dada la siguiente tabla, razona cuál es la tecnología eficiente técnicamente y cuál económicamente (puede haber más de una).

Tecnología o proceso	Trabajo	Capital	Producción
A	8	4	750
B	8	4	700
C	9	4	750

Coste unitario del trabajo: 10.000€

Coste unitario de capital: 8.000€

(Realizado en clase)

## EJERCICIOS UMBRAL DE COBERTURA (punto muerto)

1. La empresa HELICHANG dedicada a comercializar paseos en helicóptero por el parque natural AMAZON, está ofreciendo actualmente el paseo de 2 horas de duración a un precio de 600 euros. De los datos de su contabilidad se ha obtenido que los costes fijos alcanzan la cifra de 500.000 euros y los costes variables unitarios son de 200 euros.

Se pide:

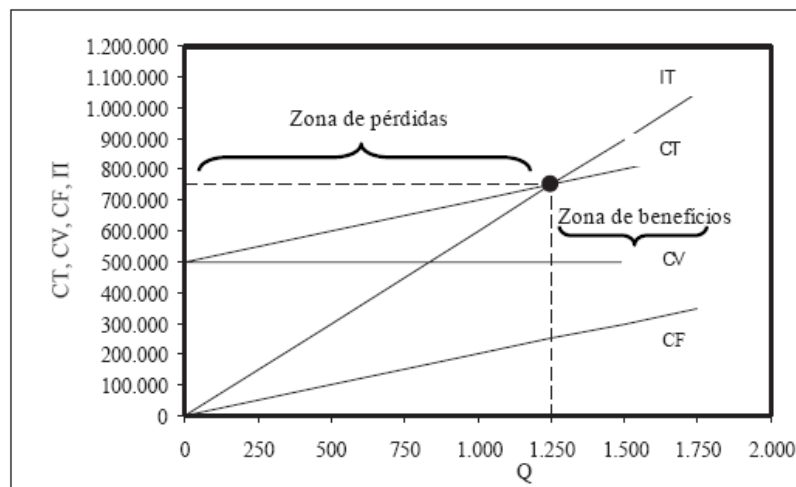
- Calcule el umbral de rentabilidad.

$$Q_0 = \frac{\text{Coste fijo}}{\text{Precio} - \text{Coste variable medio}} = \frac{500.000}{600 - 200} = 1.250 \text{ paseos}$$

- Obtenga el máximo valor que pueden alcanzar las pérdidas de la empresa.

Las pérdidas máximas se producen cuando no realiza ningún paseo, ya que con independencia del nivel de producción tiene que pagar los costes fijos, es decir la pérdidas en caso de no existir producción ascenderían a 500.000 €.

- Represente gráficamente los resultados.



**2.** La empresa de aviación BRASILASA, dedicada a transportar pasajeros en la ruta Madrid-Río de Janeiro, está ofreciendo actualmente el pasaje de ida y vuelta más una estancia de una semana en dicha ciudad en hotel a un precio de 850 euros. De los datos de su contabilidad se ha obtenido que los costes fijos de operación son de 1.000.000 euros y los costes variables unitarios son 350 euros.

Se pide:

a) Calcular el umbral de rentabilidad

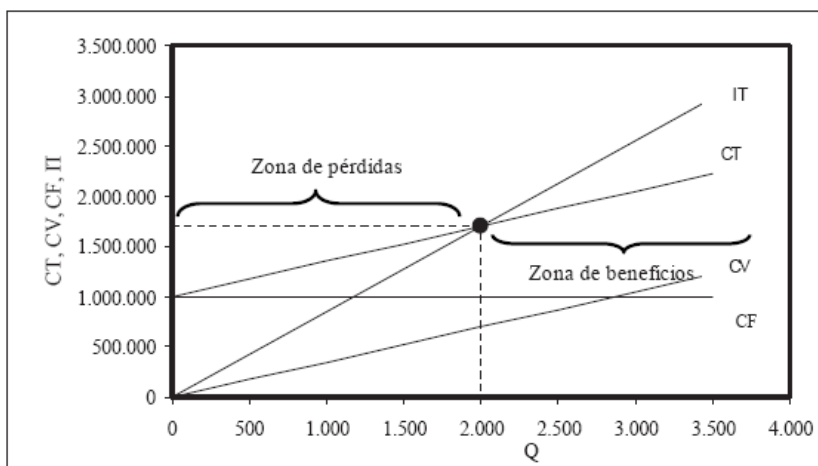
$$Q_0 = \frac{\text{Coste Fijo}}{\text{Precio} - \text{Coste Variable Medio}} = \frac{1.000.000}{850 - 350} = 2.000 \text{ pasajes}$$

b) Obtener el máximo valor que pueden alcanzar las pérdidas de la empresa

Las pérdidas máximas se producen cuando no se vende ningún pasaje, ya que la empresa tiene que soportar los costes fijos que son independientes del nivel de actividad de la empresa:

$$\text{Pérdidas} = \text{Coste Fijo} = - 1.000.000 \text{ €}$$

c) Representar gráficamente los resultados



**3.** La empresa GENIALIA dedicada a prestar actividades de consultoría de gestión a otras empresas, está ofreciendo actualmente los servicios de un consultor a razón de 4.000 euros mensuales a jornada completa. De los datos de su contabilidad se han obtenido unos costes fijos de 60.000 euros, siendo los costes variables unitarios de 500 euros al mes. De acuerdo con estos datos se pide:

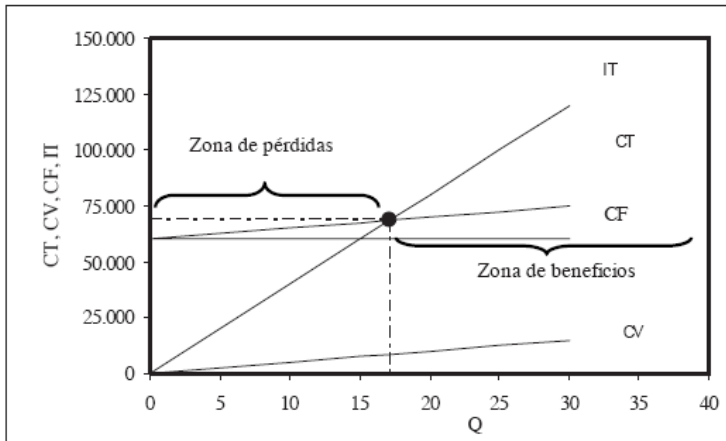
a) Calcular el umbral de rentabilidad y el máximo valor que pueden alcanzar las pérdidas de la empresa

$$Q_0 = \frac{\text{Coste fijo}}{\text{Precio} - \text{Coste variable medio}} = \frac{60.000}{4.000 - 500} = 17,14 \text{ servicios}$$

Las pérdidas máximas se producen cuando no presta ningún servicio de consultoría, ya que la empresa tiene que hacer frente a los costes fijos que se originan con independencia de que se produzca o no se produzca actividad empresarial.



b) Representar gráficamente los resultados.



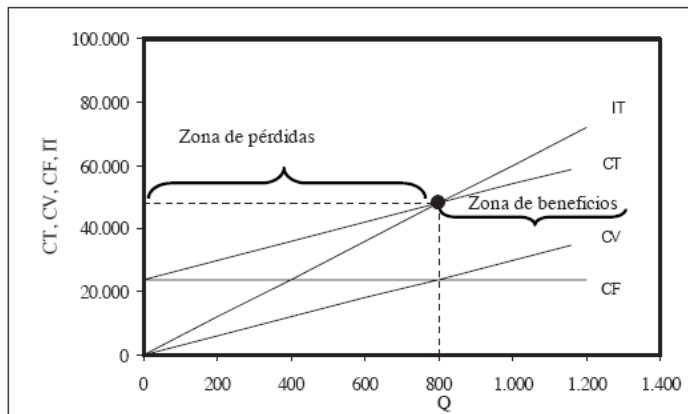
**4.** La empresa BURSA, S.L., que se dedica a la fabricación de cajas metálicas, produce 1.200 unidades al máximo de su capacidad productiva. La estructura de costes de la empresa se compone de un total de 24.000 euros de costes fijos y de un coste variable unitario que se eleva a 30 euros por unidad producida.

El precio actual de venta es 60 euros/caja. Se pide:

- El número de unidades que se tienen que producir para alcanzar el umbral de rentabilidad o punto muerto. Represente gráficamente el mismo indicando y diferenciando la zona de pérdidas y beneficios.
- Calcule el beneficio que se obtendría si la capacidad máxima de producción se sitúa en un 20% menos que la inicial, debido a una disminución del espacio físico de planta industrial, y además se vende la totalidad de la fabricación.
- Si los costes variables disminuyen un 10%, ¿cuál sería el nuevo punto muerto? Representélo gráficamente.

a) El número de unidades que se tienen que producir para alcanzar el umbral de rentabilidad o punto muerto. Represente gráficamente el mismo indicando y diferenciando la zona de pérdidas y beneficios.

$$Q = \frac{\text{Coste fijo}}{\text{Precio} - \text{Coste variable medio}} = \frac{24.000}{60 - 30} = 800 \text{ cajas metálicas}$$



b) Calcule el beneficio que se obtendría si la capacidad máxima de producción se sitúa en un 20% menos que la inicial, debido a una disminución del espacio físico de planta industrial, y además se vende la totalidad de la fabricación.

$$Q' = Q - 20\% \text{ de } Q = Q - 0,2 \times Q = 1.200 - 0,2 \times 1.200 = 1.200 - 240 = 960 \text{ unidades físicas.}$$

$$\text{Beneficio} = \text{Ingresos totales} - \text{Costes totales} = p \times Q - (\text{CF} + \text{CVMe} \times Q)$$

$$\text{Beneficio} = 57.600 - 52.800 = 4.800 \text{ €}$$

$$\text{IT} = p \times Q = 960 \times 60 = 57.600 \text{ €}$$

$$\text{CT} = \text{CF} + \text{CVMe} \times Q = 24.000 + 30 \times 960 = 52.800 \text{ €}$$

c) Si los costes variables disminuyen un 10%, ¿cuál sería el nuevo punto muerto? Representélo gráficamente.

$$CVMe' = CVMe - 10\% \text{ del } CVMe = 30 - 0,1 \times 30 = 27 \text{ €u.m.}$$

$$Q = \frac{\text{Coste fijo}}{\text{Precio} - \text{Coste variable medio}} = \frac{24.000}{60 - 27} = 727,3 \text{ cajas metálicas}$$

